

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Системи генерації енергії»



<b>Ступінь освіти</b>	<u>магістр</u>
<b>Спеціальність</b>	<u>144 Теплоенергетика, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u>
<b>Освітня програма</b>	<u>Інжиніринг теплових процесів і систем, Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u>
<b>Тривалість викладання</b>	<u>весняний семестр (3, 4 чверті)</u>
<b>Кількість кредитів</b>	<u>4 кредити ЄКТС (120 годин)</u>
<b>Заняття:</b>	
лекції:	<u>34 години</u>
практичні:	<u>17 години</u>
<b>Мова викладання</b>	<u>українська</u>

**Кафедра, що викладає**

теплового інжинірингу та енергетичних технологій (ТІЕТ)



**Викладачі:**

**Перерва Валерія Яківна**

доцент, канд. тех. наук, доцент кафедри ЕП

**Персональна сторінка**

<https://teet.nmu.org.ua/ua/aboutkaf/pererva.php>

**E-mail:**

[Pererva.V.Ya@nmu.one](mailto:Pererva.V.Ya@nmu.one)

## **1. Анотація до курсу**

Даний курс створено для формування у здобувачів вищої освіти компетенцій щодо сучасного рівня знань, умінь і навиків, які необхідні для розробки і розрахунку теплових схем електростанцій, аналізу ефективності їх роботи, розробки заходів по удосконаленню режимів експлуатації теплових електростанцій, придбання навичок для оцінки тенденції споживання різних видів енергії і рішення проблем перетворення і використання енергоресурсів.

### **Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** - формування у здобувачів вищої освіти компетенцій щодо сучасного рівня знань, умінь і навиків, які необхідні для розробки і розрахунку теплових схем електростанцій, аналізу ефективності їх роботи, розробки заходів по удосконаленню режимів експлуатації теплових електростанцій, придбання навичок для оцінки тенденції споживання різних видів енергії і рішення проблем перетворення і використання енергоресурсів

#### **Завдання курсу:**

Навчити здобувачів вищої освіти:

- проводити аналіз можливостей використання систем генерації енергії для споживачів;
- визначати термодинамічні властивості робочих тіл, секундні витрати палива та ККД теплогенераторів;
- розробляти заходи щодо удосконалення експлуатації електростанції;
- аналізувати теплові схеми ТЕС.

## **2. Результати навчання**

Дисциплінарні результати навчання:

- знаходити варіанти підвищення енергоефективності, надійності, безпеки експлуатації і продовження ресурсу енергетичного обладнання й відповідних комплексів і систем;
- розуміти принципи побудови теплових схем електростанцій;
- знаходити технічні рішення та професійно використовувати сучасне інноваційне устаткування, прилади, перспективні джерела енергії та новітні технології, і використовувати їх в теплових установках різного призначення;
- дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України.

## Структура курсу

Види та тематика навчальних занять	Внесок в загальну оцінку, бал
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	
1. Структура електрогенерації в Україні та її зв'язок із тарифами на електроенергію	
2. Загальні відомості про теплові електростанції.	
3. Загальні поняття про теплові схеми. Початкові параметри пари	
4. Проміжний перегрів пари: енергетична ефективність проміжного перегріву, тиск проміжного перегріву, технічне здійснення проміжного перегріву. Кінцеві параметри пари	
5. Регенеративний підігрів живильної води: енергетична ефективність регенеративного підігріву, технічне здійснення регенеративного підігріву, температура регенеративного підігріву живильної води	
6. Побудова теплових схем ТЕС на базі основних типів турбін. Побудова теплової схеми на базі турбіни «К». Побудова теплової схеми на базі турбіни «Т»	
Поточний контроль 1	50
7. Основні положення до вибору обладнання. Вибір турбіни і визначення витрати пари на турбіну. Вибір парогенераторів	
8. Розрахунок системи регенеративного підігрівання живильної води. Побудова процесу розширення пари в турбіні. Визначення витрат пари з регенеративних відборів турбіни	
9. Визначення витрат пари з регенеративних відборів турбіни. Обладнання системи регенеративного підігрівання живильної води: підігрівачі високого тиску, деаератори, підігрівачі низького тиску. Аналіз теплових схем ТЕС	
10. Визначення показників теплової економічності за наслідками розрахунку теплової схеми. Аналіз теплових схем методом коефіцієнта цінності теплоти та методом зміни коефіцієнта потужності турбогенератора	
11. Розташування ТЕС. Компонівка головного корпусу. Особливості пуску агрегатів і енергоблоків ТЕС. Експлуатація турбогенераторів. Експлуатації регенеративних і мережевих підігрівачів	
12. Забезпеченість теплових електростанцій паливом. Проблеми пилувугільних паротурбінних ТЕС. Застосування парогазових циклів для підвищення	

<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Внесок в загальну оцінку, бал</b>
ефективності. Види і особливості парогазових енергетичних установок	
Поточний контроль 2	50
<b>ПРАКТИКА</b>	
1. Аналіз теплових схем ТЕС	
2. Розрахунки процесів спалювання енергетичного палива.	
3. Розрахунки процесу згорання твердих і рідких палив	
4. Розрахунки процесу згорання газоподібних енергетичних палив	
5. Тепловий баланс теплогенератора	
6. Секундна витрата палива та к.к.д. нетто, брутто теплогенератора	
<b>РАЗОМ</b>	<b>100</b>

## **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\***

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365, використання дистанційної платформи (<https://do.nmu.org.ua/>). Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання; показові, робочі, технічні засоби навчання кафедри теплового інжинірингу та енергетичних технологій. Комп'ютерний, клас. Дистанційна платформа MOODLE. Корпоративна платформа Microsoft Teams.

## **6. Система оцінювання та вимоги**

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

<b>Рейтингова шкала</b>	<b>Інституційна шкала</b>
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

**6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з**

навчальної дисципліни **на підставі поточного оцінювання знань** за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та виконання і захисту практичних робіт складатиме не менше 60 балів.

**Теоретична частина** оцінюється за результатами задачі двох поточних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання з однією вірною відповіддю, максимальна кількість – 50 балів.

Отримані бали за отримані поточні тестові роботи додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

**6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи.** У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (диференційований залік)** під час тижня контрольних заходів.

**Диференційований залік** проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з усієї теоретичної частини курсу. Білет складається з **20 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 5 бал (разом **100 балів**).

Отримані бали за відкриті та закриті тести додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

## 7. Політика курсу

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" [www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

**7.2. Комунікаційна політика.** Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану корпоративну університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

**7.3. Політика щодо перескладання.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання підсумкового оцінювання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

**7.5. Відвідування занять.** Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Під час дії змішаної форми організації освітнього процесу, зумовленої воєнним станом, допускається робота здобувачів в асинхронному режимі і ознайомлення з матеріалами лекцій самостійно з використанням відеозаписів лекційних занять в MS Teams.

**7.6. Бонуси.** Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Енергетична безпека». За участь в анкетуванні та/або в науковій роботі, конференціях здобувач вищої освіти отримує **5 балів**.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

### **Базові**

1. «Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року» / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін. ; за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої // Пред-во Фонду ім. Г. Бьолля в Україні. – Київ : Вид-во ТОВ «АРТ КНИГА», 2017. – 88 с.
2. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина I: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 59 с.
3. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина II: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2017. – 59 с. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. – К.: ІВЦ “ Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 232 с.

4. Енерготехнологія хіміко-технологічних процесів у виробництві кераміки та скла. Паливо і його характеристики. Розрахунки горіння палива. [Електронний ресурс]: навч. посіб. Для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н. В. Жданюк, М.М. Племянніков. – Електронні текстові дані (1 файл: 922 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 62 с.
5. Котельні установки : навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с
6. Черноусенко О.Ю. Навчальний посібник Атомні і теплові електричні станції: Курс лекцій [Електронний ресурс] для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» спеціалізації «Теплові електричні станції та установки» / О.Ю.Черноусенко// - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 323 с. Навчальний посібник з грифом НТУУ КПІ. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 31.01.2020 р.) за поданням Вченої ради теплоенергетичного факультету (протокол № 7 від 27.01.2020 р.).

#### Додаткові

1. Агентство з відновлюваної енергетики: <https://rea.org.ua/>
2. Інститут енергії НАН України: <https://www.ienergy.kiev.ua/>
3. Міністерство енергетики України: <https://mev.gov.ua/>
4. Міжнародне агентство з енергетики: <https://www.iea.org/>
5. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє:  
<http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/vikoristana-literatura>